

Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG disusun berdasarkan atas pertimbangan sebagai berikut:

- a) Bahwa diharapkan dengan adanya standar ini ada jaminan bagi produk yang bermutu sesuai dengan standar yang ditentukan. Standar ini dapat digunakan oleh seluruh industri baik industri kecil, menengah maupun industri besar dalam memproduksi atau mengimport Regulator Tekanan Rendah.
- b) Semakin berkembangnya pola kehidupan masyarakat dewasa ini, maka masyarakat konsumen menuntut perlu adanya standar kualitas dan keselamatan penggunaan Regulator Tekanan Rendah.

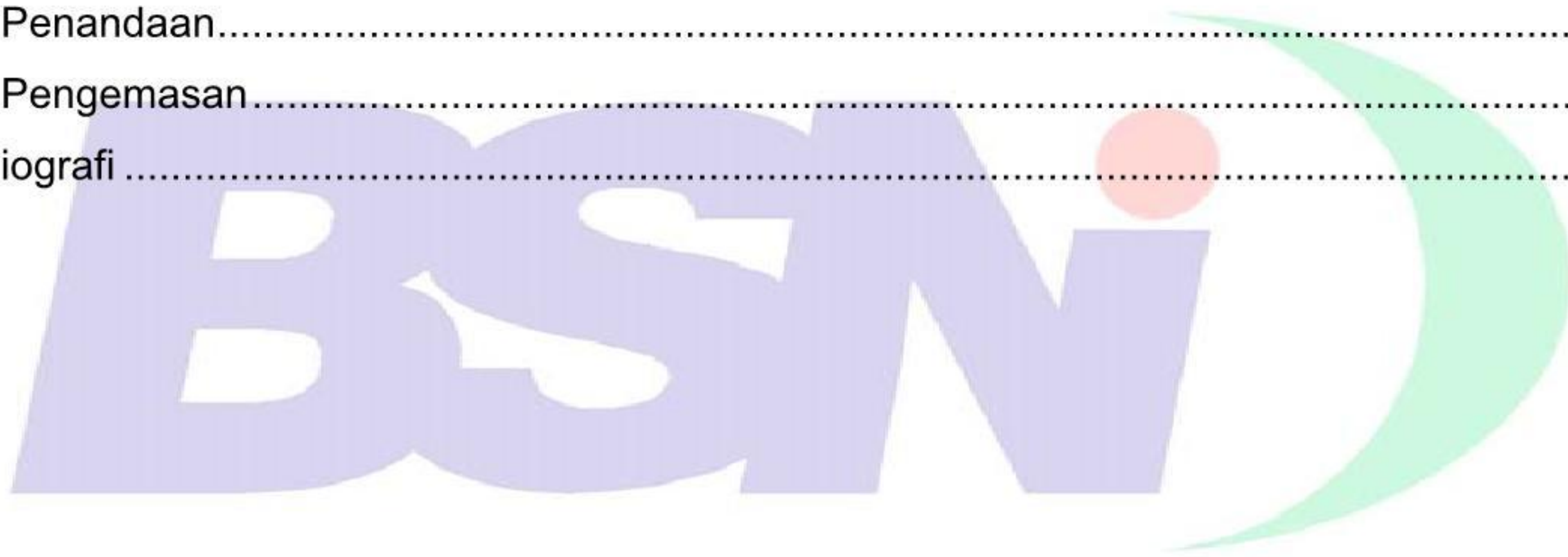
Standar ini telah dibahas dalam rapat konsensus pada tanggal 17 Oktober 2006 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, perguruan tinggi, lembaga penelitian dan pengembangan, peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 21-01 Permesinan dan Produk Permesinan.



Daftar isi

Prakata.....	i
Daftar isi.....	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Bahan baku	2
5 Rangka konstruksi penyambung katup tabung baja	5
6 Syarat mutu	6
7 Pengambilan contoh	7
8 Cara uji.....	8
9 Syarat lulus uji.....	11
10 Penandaan.....	11
11 Pengemasan.....	11
Bibliografi	12



Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG

1 Ruang lingkup

Standar ini menjelaskan tentang bahan baku untuk pembuatan regulator, syarat mutu dan cara uji alat pengatur tekanan untuk tabung baja LPG.

2 Acuan normatif

SNI 1591:2007, *Katup tabung baja LPG*

ISO 301 : 1981, *Specification for Zinc Alloy for die casting.*

ISO 426-1 : 1983, *Wrought copper chemical composition of wrought product.*

ISO 426-2 : 1983, *Wrought copper chemical composition of wrought product.*

3 Istilah dan definisi

3.1 regulator

alat pengatur tekanan untuk tabung baja LPG yang berfungsi untuk menyalur dan mengatur serta menstabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung baja LPG supaya aliran gas menjadi konstan

3.2 regulator tekanan rendah

alat pengatur tekanan dirancang khusus untuk mengatur tipe tabung baja LPG dengan kapasitas pengisian antara 3 kg sampai 12 kg dengan tekanan maksimal 5 kPa

3.3 sistem pengancing (*clip-on system*)

sistem pengancing regulator yang berfungsi untuk mengunci dan membuka dari katup tabung baja dengan mudah

3.4 tekanan masuk

desakan aliran LPG yang mengalir masuk dari tabung baja LPG melalui bagian penyambung saluran masuk (*insert valve*) regulator

3.5 tekanan keluar

desakan aliran LPG yang mengalir keluar melalui bagian dari saluran keluar regulator

3.6 tekanan pengaman (*lock-up*)

desakan aliran LPG yang berada di dalam regulator yang berfungsi sebagai pendorong bantalan katup untuk menutup aliran gas LPG yang keluar dari tabung baja LPG

3.7

LPG (*liquefied petroleum gas*)

sejenis campuran bahan bakar gas kelas tiga untuk kegunaan domestik rumah tangga yang sesuai untuk regulator

3.8

gas penguji

gas LPG yang sesuai digunakan untuk pengujian peralatan

4 Bahan

4.1 Paduan Zn

Bahan paduan harus mempunyai daya tahan dan keamanan yang dibuat dari paduan Zn dengan cara tempa panas dimana standar mutu tercantum di dalam ISO 301:1981. dan memiliki sifat anti karat; daya tahan terhadap gas LPG, tidak berubah bentuk pada suhu 80 °C dan memiliki kekuatan impak minimal 14,7 Nm (1,5 kg.m).

4.2 Kuningan (*brass*)

Bahan komponen metal seperti spindel katup dan pengunci spindel katup terbuat dari kuningan dengan cara tempa panas dimana standar mutu tercantum di dalam ISO 426-1 dan ISO 426-2: 1983, yang memiliki sifat anti karat, tidak keropos dan memiliki kekuatan impak minimal 7,35 Nm (0,75 kg.m).

4.3 Karet

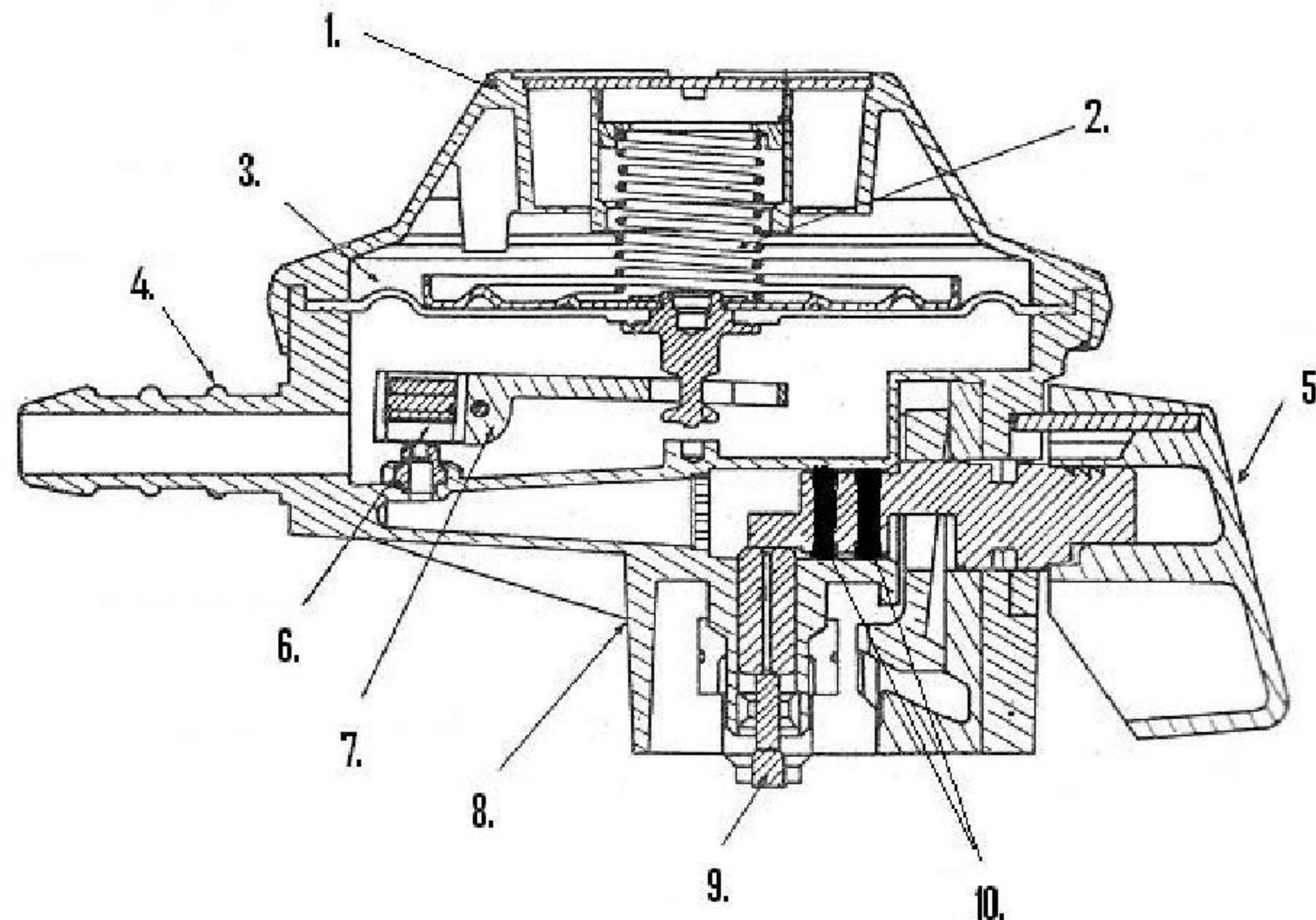
Bahan komponen karet *membran (rubber diaphragm)*, bantalan katup (*valve pad*) dan cincin perapat yang terbuat dari bahan karet yang tidak lekat; bebas dari pori-pori, partikel asing dan mempunyai permukaan yang halus, rata serta tidak ada lekukan. Bahan karet ini memiliki kekuatan termoplastik dan *termoset* dibuat dengan cara injeksi tekanan tinggi.

4.4 Plastik

Kunci pemutar (*interlock*) terbuat dari bahan poly-plastik (syn-plastik).

5 Rangka konstruksi

5.1 Regulator tekanan rendah sistem pengancing



Keterangan:

1. Penutup regulator
2. Pegas beban
3. Karet membrane
4. Saluran keluar
5. Kunci pemutar
6. Bantalan katup
7. Penghubung mekanis
8. Badan regulator
9. Spindel katup
10. Cincin perapat

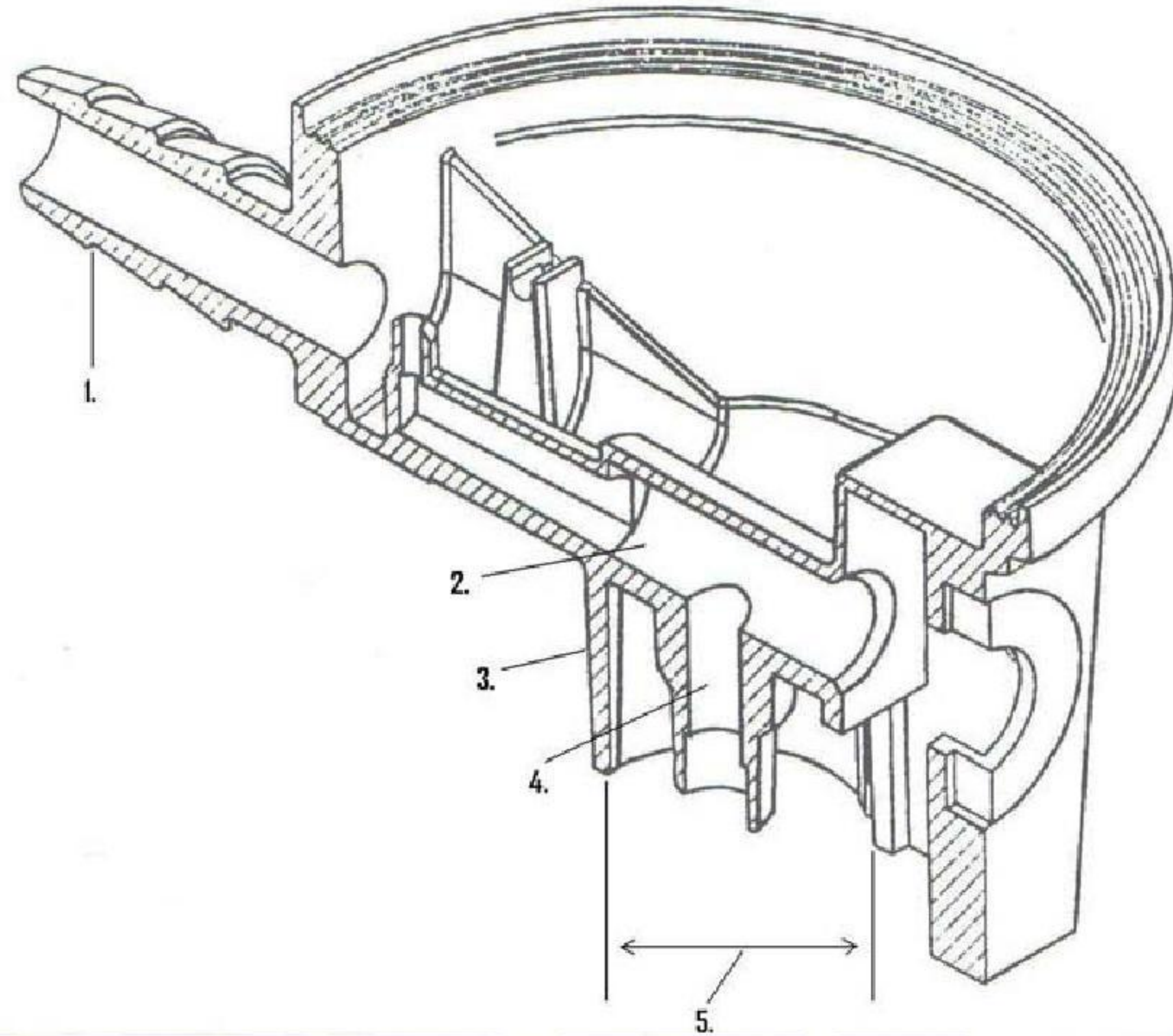
Gambar 1 konstruksi regulator tekanan rendah sistem pengancing

5.2 Penyambung katup tabung baja

Penyambung katup tabung baja ini sebagai penyambung antara regulator dan katup tabung baja untuk menyalur aliran LPG yang mengalir masuk ke regulator.

Ukuran diameter dalam penyambung katup tabung baja adalah $20 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ yang mengacu kepada SNI 1591:2007, Katup tabung baja LPG

Diameter dalam penyambung katup tabung baja diterangkan seperti Gambar 2.



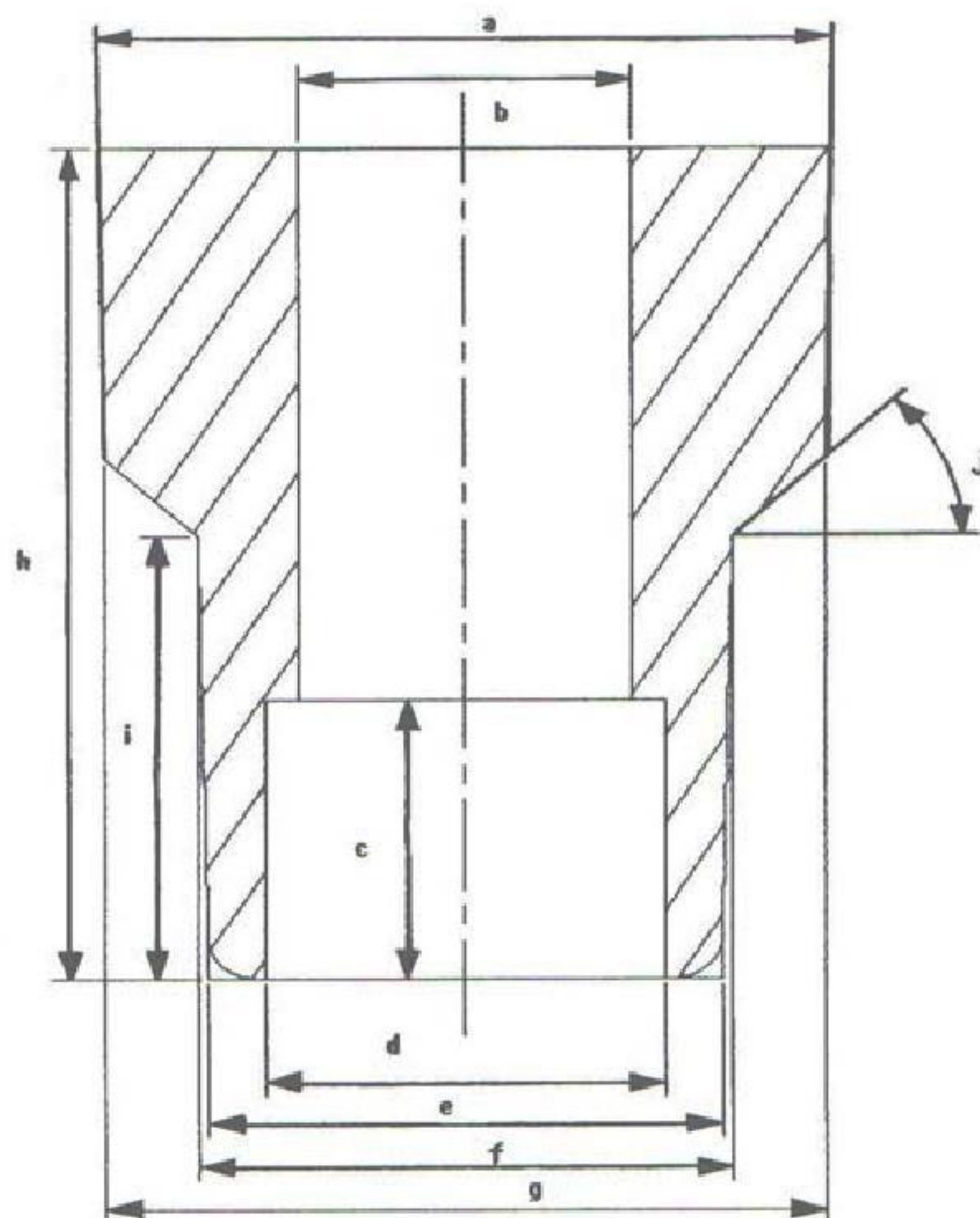
Keterangan:

1. Saluran keluar
2. Ruang kunci pemutar
3. Penyambung katup tabung baja
4. Saluran masuk
5. Diameter dalam $20 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

Gambar 2 Penampang penyambung katup tabung baja

5.2.1 Bagian saluran masuk

Bagian saluran masuk dari regulator sebagai penyambung ke tabung baja. Ukuran (dimensi) saluran masuk sesuai Tabel 1.



Gambar 3 Penampang saluran masuk

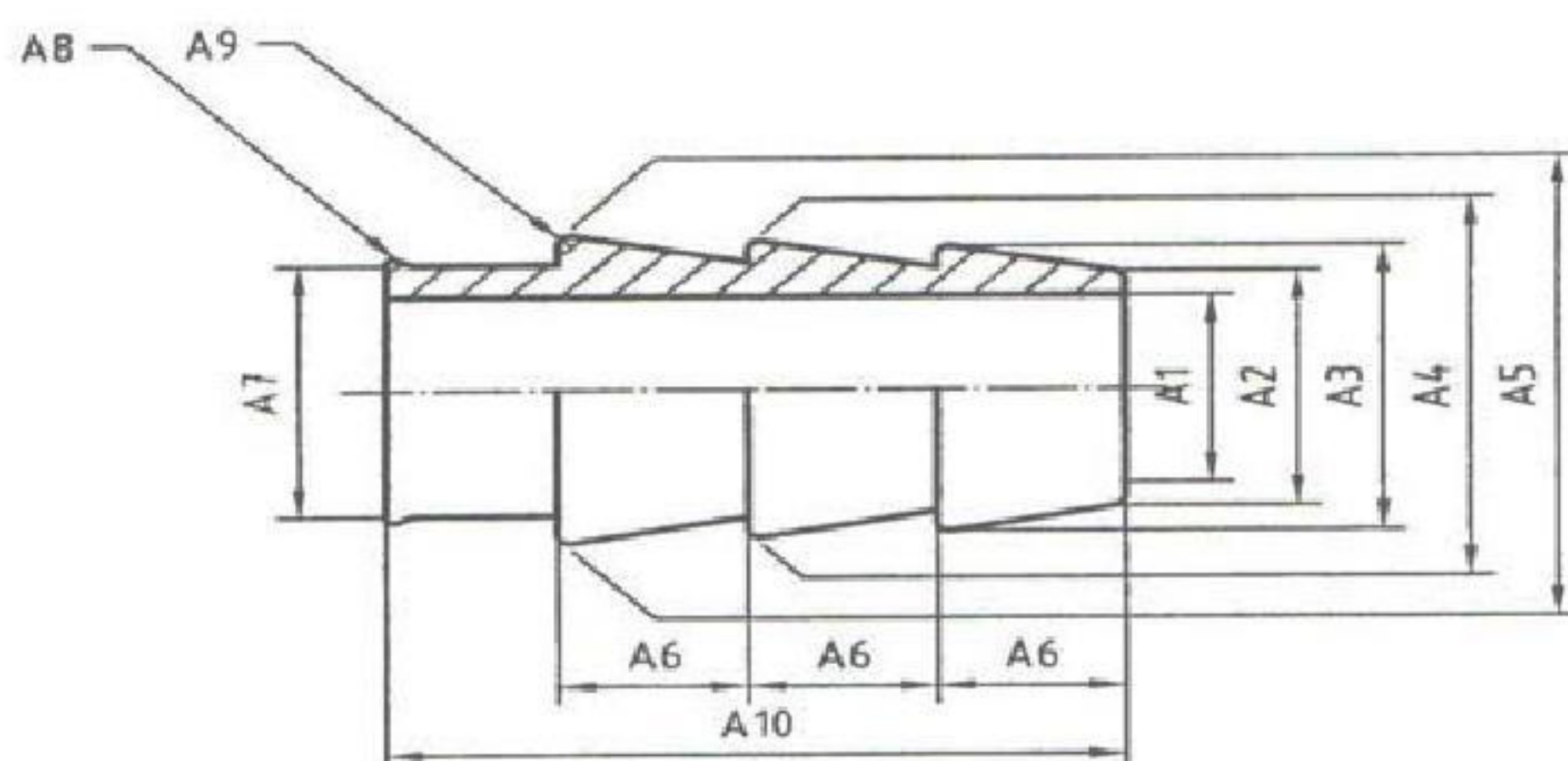
Tabel 1 Ukuran saluran masuk

No	Uraian	Nilai
1	Diameter luar saluran masuk (a)	11 mm
2	Diameter dalam saluran masuk (b)	$(5 \pm 0,1)$ mm
3	Tinggi bagian dalam (c)	5 mm
4	Diameter bagian dalam saluran luar (d)	6 mm
5	Diameter sisi luar saluran keluar (e)	$(7,7 \pm 0,1)$ mm
6	Diameter ketirusan sisi luar saluran keluar (f)	$(8 \pm 0,1)$ mm
7	Diameter ketirusan saluran masuk (g)	$(10,8 - 10,95)$ mm
8	Tinggi spindel (h)	15 mm
9	Tinggi ketirusan bagian luar saluran keluar (i)	8 mm
10	Sudut ketirusan (j)	45°

SNI 7369:2007

5.3 Saluran keluar

Saluran keluar bagian dari regulator berfungsi sebagai penyambung dengan selang karet LPG (*flexible hose*) seperti pada Gambar 4. Ukuran saluran keluar sesuai Tabel 2.



Gambar 4 Konstruksi saluran keluar bagian regulator

Tabel 2 Ukuran saluran keluar

No	Uraian	Nilai (mm)
1	Diameter dalam uliran saluran ke selang (A1)	$(7,5 \pm 0,1)$ mm
2	Diameter luar uliran ke-1 (A2)	$(10,0 \pm 0,1)$ mm
3	Diameter luar uliran ke-2 (A3)	$(12,5 \pm 0,1)$ mm
4	Diameter luar uliran ke-3 (A4)	$(13,0 \pm 0,1)$ mm
5	Diameter luar uliran ke-4 (A5)	$(13,5 \pm 0,1)$ mm
6	Jarak uliran (A6)	$(6,5)$ mm
7	Diameter luar uliran saluran dalam (A7)	$(11,0 - 11,5)$ mm
8	Jarak pipih (<i>Ronness/kebulatan</i>) (A8)	$(1,0 - 1,5)$ mm
9	Jarak pipih uliran (A9)	$(0,3 - 0,5)$ mm
10	Jarak uliran ke-1 dengan uliran ke-4 (A10)	$(4 \times 6,5)$ mm

6 Syarat mutu

6.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan rendah tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi pada saat dipasang di katup tabung baja LPG.

6.2 Tekanan keluar

Dengan tekanan masuk sebesar 7 bar tekanan keluar dari regulator minimal mencapai 28 mbar dengan toleransi $\pm 4,7$ mbar.

6.3 Tekanan pengaman (*lock-up*)

Pada saat tidak ada arus aliran keluar, tekanan pada pengaman tidak boleh melebihi 37,3 mbar.

6.4 Ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan dengan ketinggian satu meter dari permukaan lantai; dengan persyaratan:

- a) Tidak boleh retak maupun pecah pada badan regulator secara visual
- b) Tidak rusak pada mekanisme

6.5 Daya ketahanan kunci pemutar

kunci pemutar diputar minimal sebanyak 5.000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan maupun patah pada kunci pemutar.

6.6 Ketahanan

Ketahanan regulator minimal sebanyak 50.000 kali laju aliran dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100 psi) dengan cara mengisi dan melepaskan udara dan tidak mengalami kebocoran dan toleransi tekanan pengaman (*lock-up*) tidak boleh melebihi 110 %.

6.7 Suhu

Kinerja mekanis regulator terhadap suhu dengan variasi antara 0 °C – 50 °C dan toleransi tekanan keluar dan pengaman (*lock-up*) seperti berikut:

- a) Suhu 0 °C \pm 2 °C, tekanan keluar 21,47 mbar \pm 4,7 mbar ; tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.
- b) Suhu 20 °C \pm 5 °C, tekanan keluar 28 mbar; tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.
- c) Suhu 50 °C \pm 5 °C, tekanan keluar 28 mbar; tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.

6.8 Kebocoran

Regulator tidak boleh mengalami kebocoran pada :

- a) Bagian penutup regulator.
- b) Bagian kunci pemutar

6.9 Ketahanan komponen bahan karet

Komponen bahan karet membran, bantalan katup dan cincin perapat tidak boleh mengalami berikut:

- a) Menyusut dibawah 1%.
- b) Mengembang melebihi 25%.
- c) Kehilangan berat melebihi 10%.

7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan secara acak sebanyak 3 buah dari 1.000 untuk pengujian sebagai berikut:

- a) untuk uji mutu;

- b) untuk uji konstruksi;
- c) untuk uji bahan.

8 Cara uji

8.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan rendah dipasang di katup tabung baja LPG dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100 psi) tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi.

8.2 Tekanan keluar

Regulator dipasang pada katup tabung baja dan diuji dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi); tekanan keluar minimal mencapai 28 mbar dengan toleransi $\pm 4,7$ mbar.

8.3 Tekanan pengaman (*Lock-up*)

Regulator dipasang pada katup tabung baja dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100psi) lalu langsung memutuskan arus laju aliran, tekanan pengaman tidak boleh melebihi 37,3 mbar.

8.4 Uji ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan pada ketinggian satu meter sebanyak satu kali dari permukaan lantai; dan tidak mengalami:

- (a) keretakan maupun pecah pada badan regulator secara visual.
- (b) kerusakan pada mekanisme dan memenuhi syarat mutu butir 6.1, 6.2 dan 6.3.

8.5 Uji daya ketahanan kunci pemutar

Kunci pemutar diuji sebanyak 5.000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan maupun patah pada kunci pemutar.

8.6 Uji ketahanan penggunaan

Regulator diuji sebanyak 50,000 kali dengan tekanan masuk sebesar 7 bar (100 psi) dengan cara mengisi dan melepaskan udara dan tidak mengalami kebocoran dan toleransi tekanan pengaman (*lock-up*) tidak boleh melebihi 110 % seperti berikut:

8.6.1 Setelah 10.000 kali pertama, tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar \pm 3,7 mbar

8.6.2 Setelah 10.000 kali kedua, tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar \pm 3,7 mbar

8.6.3 Setelah 10.000 kali ketiga, tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar \pm 3,7 mbar

8.6.4 Setelah 10.000 kali keempat, tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar \pm 3,7 mbar

8.6.5 Setelah 10.000 kali kelima tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar \pm 3,7 mbar

8.7 Uji suhu

Untuk menguji kinerja mekanisme regulator terhadap suhu bervariasi seperti berikut dan toleransi tekanan keluar dan pengaman seperti dibawah ini:

8.7.1 Pada suhu $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 0,2 bar dan 1 bar, untuk tekanan keluar berada di $21,47\text{ mbar} \pm 3,7\text{ mbar}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.

8.7.2 Pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 0,2 bar dan 3 bar, untuk tekanan keluar berada di $28\text{ mbar} \pm 4,7\text{ mbar}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.

8.7.3 Pada suhu $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan masuk 1 bar dan 6 bar, untuk tekanan keluar berada di $28\text{ mbar} \pm 4,7\text{ mbar}$ dan untuk tekanan pengaman tidak melebihi 37,3 mbar.

8.8 Uji kebocoran

Kebocoran regulator diuji dengan menggunakan cara berikut:

8.8.1 Sambungkan selang pada saluran keluar dan diisi dengan tekanan udara rendah sebesar 3 kPa selama 60 detik, bagian penutup regulator tidak boleh ada kebocoran.

8.8.2 Regulator dipasang pada katup tabung baja dan diisi dengan tekanan udara tinggi sebesar 15,6 kPa selama 120 detik, bagian kunci pemutar tidak boleh ada kebocoran.

8.9 Uji ketahanan komponen bahan karet

Cara ini untuk menguji perubahan pada penyusutan, *cracking* maupun tanda-tanda kerusakan. Pengujian ketahanan komponen karet terdiri dari uji perubahan volume dan uji kehilangan berat seperti berikut:

8.9.1 Uji perubahan volume

Bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing masing diuji pada suhu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sebelumnya bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) di permukaan bahan uji.

Toleransi lulus uji terhadap menyusut dibawah 1% dan toleransi terhadap mengembang tidak melebihi 25%.

8.9.1.1 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_1 .

8.9.1.2 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di air- M_2 .

8.9.1.3 Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain; dalam waktu 30 detik berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_3 .

8.9.1.4 Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain; dalam masa 30 detik berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di air- M_4 .

SNI 7369:2007

8.9.1.5 Rumus perhitungan perubahan volume adalah berikut:

$$\frac{(M_3 - M_4) - (M_1 - M_2)}{(M_1 - M_2) \times 100}$$

dengan pengertian :

- M_1 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di udara.
- M_2 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di air.
- M_3 adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara.
- M_4 adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di air.
- 100 adalah faktor penambahan/penyusutan volume

8.9.2 Uji kehilangan berat

Bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing masing diuji pada suhu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sebelumnya bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) dipermukaan bahan uji.

Toleransi lulus uji terhadap kehilangan berat tidak melebihi 10%.

8.9.2.1 Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_1 .

8.9.2.2 Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, dikeringkan dengan kain. Bahan uji disimpan di suhu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ tidak kurang dari 70 jam kemudian berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_2 .

8.9.2.3 rumus perhitungan kehilangan berat adalah berikut:

$$\frac{(M_1 - M_2)}{M_1 \times 100}$$

dengan pengertian :

- M_1 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara.
- M_2 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di air.
- 100 adalah faktor penambahan/penyusutan volume

9 Syarat lulus uji

9.1 Regulator dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi syarat butir 4; butir 5; dan butir 6. Jika salah satu syarat butir tidak dapat dipenuhi, maka regulator ini dinyatakan tidak lulus uji.

9.2 Uji ulang dapat dilakukan terhadap kelompok yang tidak lulus uji dengan jumlah contoh sebanyak dua kali dari jumlah contoh pertama. Apabila dalam pengujian salah satu contohnya tidak memenuhi salah satu syarat dari butir 6.1 sampai dengan butir 6.8 maka dinyatakan tidak lulus uji dan kelompok yang diwakilinya dinyatakan gagal.

10 Penandaan

Setiap regulator harus diberi tanda timbul, dengan huruf angka atau simbol yang tidak mudah hilang, sekurang-kurangnya mencakup:

- a) Merek produk
- b) Bulan dan tahun pembuat

11 Pengemasan

Setiap regulator harus dikemas dalam dus karton untuk memperkecil resiko kerusakan pada saat dipindahkan. Setiap kemasan mencantumkan:

- a) Nama produsen
- b) Cara penggunaan dan tipe regulator tekanan rendah
- c) Isi kemasan



Bibliografi

- BS EN 12864 : 2001 *Low pressure, non-adjustable regulator with a capacity less than or equal to 4kg/hour for liquefied petroleum gases.*
- MS 1165 : 1989 *Specification for pressure regulators and automatic changeover device for liquefied petroleum gases.*
- MS 831 : 1986 *Specification for valves for use with domestic LPG cylinders.*
- AS 1881 : 1986, *Specification for zinc alloy ingo for die die casting.*
- BS 2874 : 1969, *Specification for copper and copper alloy on rod and sections.*
- BS 903 : Part A19 : 1975, *Heat resistance and accelerated air aging test*
- ISO 188 : 1998, *Rubber, vulcanized or thermoplastic on accelerated ageing and heat resistance tests.*
- BS 903 : Part A26 : 1969, *Determination of hardness for rubber, vulcanized or thermoplastic.*
- ISO 48 : 1994, *Rubber, vulcanized or thermoplastic-determination of hardness between 10 IRHD and 100 IRHD.*
- BS 903 : Part A19 : 1975, *Determination of resistance to ozon cracking (static stain test).*
- ISO 1431-1 :2004, *Rubber, vulcanized or thermoplastic-resistance to ozone cracking, Static and dynamic strain testing.*
- ISO 75-1 : 2004, *Plastics-determination of temperature of deflection under load on general test method.*
- ISO 178 : 2001, *Plastics-determination of flexural propertiey.*
- ISO 180 : 2000, *Plastics-determination of Izod impact strength.*
- ISO 527-1 : 1996, *Plastics-deterination of tensile properties.*
- LP Gas Regulator 15 Revised June 14, 2000









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id